

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Docket No.: SB-488

L. Nelson
#5/IDS
7-16-02



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : NORBERT DREER ET AL.
Filed : DECEMBER 19, 2001
Title : METHOD AND TOOL OF TUNGSTEN/HEAVY METAL ALLOY
FOR HOT-FORGING COPPER AND COPPER ALLOYS

CLAIM FOR PRIORITY

Hon. Commissioner of Patents and Trademarks,
Washington, D.C. 20231

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119,
based upon the Austrian Application GM 928/2000, filed December 19, 2000.

A certified copy of the above-mentioned foreign application is being submitted
herewith.

Respectfully submitted,

For Applicants

WERNER H. STEMER
REG. NO. 34,956

Date: December 19, 2001

Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100
Fax: (954) 925-1101

/sc

THIS PAGE BLANK (USPTO)



JC978 U.S. PTO
10/026494
12/19/01

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT
A-1014 WIEN, KOHLMARKT 8 – 10

Gebührenfrei
gem. § 14, TP 1. Abs. 3
Geb. Ges. 1957 idgF.

Aktenzeichen **GM 928/2000**

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

die Firma Plansee Aktiengesellschaft
in A-6600 Reutte
(Tirol)

am **19. Dezember 2000** eine Gebrauchsmusteranmeldung betreffend

"Verwendung einer Wolfram-Schwermetalllegierung",

überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung mit der
ursprünglichen, zugleich mit dieser Gebrauchsmusteranmeldung
überreichten Beschreibung übereinstimmt.

Österreichisches Patentamt
Wien, am 16. November 2001

Der Präsident:

i. A.



HRNCIR
Fachoberinspektor

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT
Verwaltungsstellen-Direktion

..... 220 S 15,99 €

Kanzleigegebühr bezahlt.

handl

GM

928/2000

03543

Urtext

(51) Int. Cl. :

AT GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT

(11) Nr.

U

(73) Gebrauchsmusterinhaber: PLANSEE AKTIENGESELLSCHAFT
Reutte, Tirol (AT)

(54) Gegenstand : VERWENDUNG EINER WOLFRAM-SCHWERMETALLLEGIERUNG

(67) Umwandlung aus A

(62) Ausscheidung aus :

(22) (21) Angemeldet am:

(33) (32) (31) Unionspriorität :

(24) Beginn des Schutzes :

(45) Ausgegeben am :

(72) Erfinder :

VERWENDUNG EINER WOLFRAM-SCHWERMETALLLEGIERUNG

Die Erfindung betrifft die Verwendung einer Wolfram-Schwermetalllegierung für Werkzeuge zum Warmumformen von Kupfer und Kupferlegierungen.

Beim Warmumformen von Metallen und Legierungen in festem Zustand, das bei häufig umzuformenden Werkstoffen wie Stahl und Kupfer in der Regel in einem Temperaturbereich zwischen 700°C und 1300° C erfolgt, werden die entsprechenden Umformwerkzeuge thermisch und mechanisch hoch beansprucht. Insbesondere rasche Temperaturwechsel sowie chemische Reaktionen oder Verschweißungen der Werkzeugoberflächen mit dem umzuformenden Werkstoff stellen erhöhte Anforderungen an die Werkstoffe aus denen die Umformwerkzeuge gefertigt werden.

Es ist bekannt, zur Fertigung derartiger Umformwerkzeuge hochwarmfeste Legierungen wie z.B. Inconel 718 oder Stellite 21 zu verwenden.

Beim Einsatz der aus diesen hochwarmfesten Legierungen gefertigten Umformwerkzeuge treten insbesondere beim Strangpressen kantiger Profile bevorzugt Kantenrisse auf, die zu einem vorzeitigen Ausfall des Werkzeuges führen. Des weiteren nimmt bei längerem Hochtemperatureinsatz dieser Werkzeuge die Formstabilität aufgrund einer Abnahme der Warmfestigkeit der Legierungen durch sogenannte Alterungserscheinungen ab.



Des weiteren ist es bekannt Wolfram-Schwermetalllegierungen als Werkstoffe für derartige Umformwerkzeuge einzusetzen.

Als Wolfram-Schwermetalllegierungen werden Legierungen auf Wolframbasis bezeichnet die neben einem Wolframgehalt in der Größenordnung von etwa 80 bis 99 Gew.% noch Bindemetalle wie Eisen, Nickel, Kobalt oder Kupfer enthalten. Auch die Zugabe von Chrom zur Härtesteigerung und zur Verbesserung der Korrosionsbeständigkeit von Schwermetalllegierungen ist bekannt.

Die Herstellung der Wolfram-Schwermetalllegierungen erfolgt in der Regel pulvermetallurgisch, durch Pressen der Ausgangspulver und Sintern unter flüssiger Phase der Bindemetalle. Wolfram-Schwermetalllegierungen sind im Vergleich zu reinem Wolfram relativ duktil und leicht spanabhebend bearbeitbar.

Die DE 27 27 892 C2 beschreibt die Verwendung einer Wolfram-Schwermetalllegierung aus 90 bis 97 Gew.% Wolfram und 2 bis 10 Gew.% Eisen und/oder Nickel und ggf. bis 8 Gew.% Legierungselemente wie Chrom, Molybdän oder Kobalt zur Herstellung von Werkzeugen zum Warmumformen von Metallen im Festzustand.

Als Metalle die zur Umformung mit Werkzeugen aus dieser Legierung geeignet sind werden insbesondere Stahl und Kupfer genannt. Als Werkzeuge sind u.a. auch Strangpressmatrizen genannt.

Bei Verwendung dieser bekannten Wolfram-Schwermetalllegierungen für Umformwerkzeuge tritt insbesondere beim Umformen von Kupfer und Kupferlegierungen eine besonders starke reibende Beanspruchung der Werkzeuge auf. Infolge einer chemischen Reaktion mit dem Kupferwerkstoff kommt es dabei zur Ausbildung von Riefen an der Oberfläche des Umformwerkzeuges, wodurch es

schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit zu einer unzureichenden Oberflächenqualität der umgeformten Werkstücke kommen würde. Um dies zu vermeiden, sind immer wieder in verhältnismäßig kurzen Zeitabständen aufwendige Polierarbeiten am Werkzeug erforderlich.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher eine Legierung für Werkzeuge zum Warmumformen von Kupfer und Kupferlegierungen zur Verfügung zu stellen, durch deren Verwendung es zu einer deutlich verminderten Riefenbildung an der Werkzeugoberfläche und einer verminderten Bildung von Kantenrissen bei der Umformung kantiger Profile und damit zu einer verbesserten Standzeit des Werkzeuges kommt.

Erfindungsgemäß wird dies durch die Verwendung einer Wolfram-Schwermetalllegierung, bestehend aus 80 bis 89,9 Gew.% Wolfram, 2 bis 7 Gew.% Chrom, Rest Bindemetall, erreicht.

Die deutlich verminderte Riefenbildung an der Oberfläche von Umformwerkzeugen bei Verwendung der erfindungsgemäßen Legierung war völlig überraschend, da die erfindungsgemäße Legierung, mit einem gegenüber den bekannten Wolfram-Schwermetalllegierungen niedrigeren Wolframgehalt, sowohl gegenüber diesen Wolfram-Schwermetalllegierungen als auch gegenüber den hochwarmfesten Legierungen, z.B. Inconel 718, Stellite 21, die nach dem Stand der Technik für Umformwerkzeuge verwendet werden, weder eine höhere Warmhärte bzw. Warmfestigkeit noch eine verbesserte Oxidationsbeständigkeit aufweist.



Wie dem Fachmann bekannt ist wird die Oxidationsbeständigkeit von Wolfram-Schwermetalllegierungen erst durch Chromgehalte von 10 Gew.% und darüber verbessert. Aber bereits bei Chromgehalten über 7 Gew.% wird die erfindungsgemäße Legierung deutlich versprödet wodurch sie für die Herstellung von Umformwerkzeugen nicht mehr geeignet ist. Somit ist der Effekt, wodurch es zu dieser verminderten Riefenbildung kommt, nicht erklärlich.

Umformwerkzeuge aus der erfindungsgemäßen Legierung zeigen auch nach längerer Einsatzdauer bei hohen Temperaturen keinen Abfall in ihrer ausgezeichneten Beständigkeit gegen Riefenbildung, so dass Polierarbeiten am Werkzeug deutlich herabgesetzt oder sogar vollständig vermieden werden können. Bei der Umformung kantiger Profile treten auch nach längerer Einsatzdauer keine Kantenrisse am Umformwerkzeug auf.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Wolfram-Schwermetalllegierung erfolgt am zweckmäßigsten pulvermetallurgisch durch Pressen der Ausgangspulvermischung und Sintern bei einer Temperatur bei der die in der Legierung enthaltenen Bindemetalle zumindest teilweise in flüssiger Phase vorliegen. Auf diese Weise wird eine nahezu 100%ige Dichte der Legierung erreicht.

Die fertig gesinterte Legierung ist nötigenfalls leicht spanabhebend in die gewünschte Endform des Umformwerkzeuges zu bearbeiten.

Das Bindemetall der Wolfram-Schwermetalllegierung besteht vorzugsweise aus Nickel und/oder Eisen, aber auch andere Bindemetalle wie Mo, Co, Cu, Al, Si, Hf, Ru, Pd und Re können die Bindemetalle Nickel und Eisen ganz oder teilweise ersetzen.



Als besonders vorteilhaft hat sich die Verwendung einer Legierung aus 82 bis 85 Gew.% Wolfram, 4 bis 6 Gew.% Chrom, sowie 9 bis 14 Gew.% Nickel und/oder Eisen bewährt.

Wenn die erfindungsgemäße Legierung zur Herstellung einer Strangpressmatrize oder eines Strangpressdornes verwendet wird, treten die Vorteile der Herabsetzung der oberflächlichen Riefenbildung besonders deutlich in Erscheinung. Darüber hinaus tritt beim Strangpressen kantiger Profile eine im Vergleich zu bisher verwendeten Legierungen vermindert Neigung zu Kantenrissen auf was auf eine vergleichsweise verbesserte thermomechanische Ermüdungsfestigkeit hinweist.

Im Folgenden wird die Erfindung an Hand von Beispielen näher erläutert.

Beispiel 1

Aus einer erfindungsgemäßen Wolfram-Schwermetalllegierung mit 82 Gew.% Wolfram, 8 Gew.% Nickel, 4 Gew.% Eisen und 6 Gew.% Chrom wurden Strangpressmatrizen zum Strangpressen von rechteckigen Profilen mit einem Querschnitt von $41,5 \times 12 \text{ mm}^2$ hergestellt. Dazu wurden die entsprechenden Metallpulver mit einer mittleren Korngröße von 4 bis 8 μm gemischt und durch Matrizenpressen zu geeigneten Rohlingen verpresst. Anschließend wurden die Rohlinge unter Wasserstoff bei ca. 1.500°C während 2 Stunden unter Ausbildung einer flüssigen Phase gesintert. Die gesinterten Rohlinge wurden danach durch mechanische Bearbeitung auf die gewünschten Endmaße gebracht.



Beispiel 2

Für Vergleichsversuche wurden in gleicher Weise wie in Beispiel 1

Strangpressmatrizen aus einer Wolfram-Schwermetalllegierung nach dem Stand der Technik mit 92 Gew.% Wolfram, 4 Gew.% Nickel, 2 Gew.% Eisen und 2 Gew.% Chrom gefertigt.

Beispiel 3

Ebenfalls für Vergleichsversuche wurden aus einem am Markt erhältlichen Halbzeug aus der hochwarmfesten Legierung Inconel 718 durch mechanische Bearbeitung Strangpressmatrizen mit den gleichen Abmessungen und Strangpressprofilen wie in Beispiel 1 herausgearbeitet.

Vergleichsversuche

Um die einzelnen Strangpressmatrizen miteinander zu vergleichen, wurden jeweils die Vickershärten bei Raumtemperatur gemessen, Oxidationsversuche bei 900°C für 5 Stunden an Luft durchgeführt sowie Strangpressversuche mit Kupfer bei einer Umformtemperatur von 875°C und einer Querschnittsreduktion von 1:150 durchgeführt.

Bei den Beispielen 1 und 2 wurden an den Strangpressmatrizen jeweils Nachbearbeitungen durch Polieren des Strangpressprofils durchgeführt, wenn die Oberflächengüte des Strangpresslings durch zu starke Riefenbildung unzureichend war. Das Standzeitende der Strangpressmatrizen war erreicht, wenn die Maßabweichungen am Strangpressling durch die Nachbearbeitung zu groß war. Beim Beispiel 3 war das Standzeitende durch Kantenrisse in der Pressmatrize bedingt, die bereits nach 16 Pressungen erstmals sichtbar waren und sich kontinuierlich verstärkt haben.

Die Ergebnisse der Vergleichsversuche sind in der folgenden Tabelle 1
zusammengefasst:

Tabelle 1

Strangpress- matrize	Härte HV 10	Oxidationsabtrag in mg/cm	erforderliche Nachbearbeitung der Matrize nach Anzahl der Pressungen	Standzeitende der Matrize nach Anzahl der Pressungen
erfindungsgemäß Beispiel 1	309	80	70	243
Stand der Technik Beispiel 2	344	71	6	50
Beispiel 3	406	0,3	—	63

Ansprüche

1. Verwendung einer Wolfram-Schwermetalllegierung, bestehend aus 80 bis 89,9 Gew.% Wolfram, 2 bis 7 Gew.% Chrom, Rest Bindemetall, für Werkzeuge zum Warmumformen von Kupfer und Kupferlegierungen.
2. Verwendung einer Wolfram-Schwermetalllegierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindemetall aus Nickel und/oder Eisen besteht.
3. Verwendung einer Wolfram-Schwermetalllegierung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung aus 82 bis 85 Gew.% Wolfram, 4 bis 6 Gew.% Chrom sowie 9 bis 14 Gew.% Nickel und/oder Eisen besteht.
4. Verwendung einer Wolfram-Schwermetalllegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 für Strangpressmatrizen und Strangpressdorne.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft die Verwendung einer Wolfram-Schwermetalllegierung für Werkzeuge wie Strangpressmatrizen und Strangpressdorne zum Warmumformen von Kupfer und Kupferlegierungen. Die Legierung besteht aus 80 bis 89,9 Gew.% Wolfram, 2 bis 7 Gew.% Chrom, Rest Bindemetall. Durch die Verwendung dieser Legierung wird vor allem eine deutlich verminderte Riefenbildung an der Oberfläche der Umformwerkzeuge erreicht.

DOCKET NO: SB-488

SERIAL NO: _____

APPLICANT: Dreer et al.

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100